

Primljen / Received: 13.7.2016.

Ispravljen / Corrected: 22.3.2017.

Prihvaćen / Accepted: 21.4.2017.

Dostupno online / Available online: 10.6.2017.

Istraživanje važnosti ključnih faktora kvalitete pri upravljanju građevinskim projektima

Autori:



Mr.sc. **Žaneta Ljevo**, dipl.ing.građ.
Sveučilište u Sarajevu
Građevinski fakultet
zaneta.ljevo@gf.unsa.ba



Izv.prof.dr.sc. **Mladen Vukomanović**, dipl.ing.građ.
Sveučilište u Zagrebu
Građevinski fakultet
mvukoman@grad.hr



Izv.prof.dr.sc. **Nerman Rustempašić**, dipl.ing.arh.
Sveučilište u Sarajevu
Arhitektonski fakultet
nermanr@af.unsa.ba

Prethodno priopćenje

Žaneta Ljevo, Mladen Vukomanović, Nerman Rustempašić

Istraživanje važnosti ključnih faktora kvalitete pri upravljanju građevinskim projektima

Istraživanje ključnih faktora kvalitete procesa građevinskih projekata u Bosni i Hercegovini te Hrvatskoj, pokazalo je da te faktore ne prihvaćaju jednako investitori, izvođači/podizvođači i voditelji projekta/konzultanti/projektanati. Prva četiri rangirana faktora su: koordinacija među sudionicima, komunikacija; stručnost/znanje...; planiranje i kontrola, s različitim prioritetom unutar spomenutih sudionika. Istraživanje je nadalje pokazalo kako tijekom različitih faza građevinskog projekta važnost se pojedinih faktora kvalitete razlikuje s obzirom na različita upravljačka gledišta.

Ključne riječi:

ključni faktori kvalitete, upravljanje projektima, građevinarstvo, građevinski projekt

Preliminary report

Žaneta Ljevo, Mladen Vukomanović, Nerman Rustempašić

Analysing significance of key quality factors for management of construction projects

The study of key quality factors relating to construction project processes in Bosnia and Herzegovina and Croatia has revealed that these factors are not accepted similarly by investors, contractors/subcontractors and project managers/consultants/designers. The first four ranked factors are: coordination of participants, communication, expertise/knowledge, and planning and control, with various priorities among the mentioned participants. The study has also revealed that the significance of individual quality factors differs during various phases of construction projects depending on differing management standpoints.

Key words:

key quality factors, project management, civil engineering, construction project

Vorherige Mitteilung

Žaneta Ljevo, Mladen Vukomanović, Nerman Rustempašić

Untersuchung des Stellenwerts von Schlüsselfaktoren für die Qualität im Bauprojektmanagement

Untersuchungen zu Schlüsselfaktoren für die Qualität der Prozesse von Bauprojekten in Bosnien und Herzegowina sowie in Kroatien haben gezeigt, dass diese Faktoren nicht einheitlich von Investoren, Unternehmern/Herstellern und Projektmanagern/Beratern/Projektanten aufgefasst wird. Die ersten vier rangierten Faktoren sind: Koordination zwischen den Beteiligten, Kommunikation; fachliche Kompetenz; Planung und Kontrolle, mit unterschiedlichen Stellenwerten für die einzelnen Beteiligten. Des Weiteren konnte festgestellt werden, dass sich der Stellenwert einzelner Qualitätsfaktoren in den Phasen des Bauprojekts für verschiedene Führungsblickwinkel ändert.

Schlüsselwörter:

Schlüsselfaktoren Qualität, Projektmanagement, Bauwesen, Bauprojekt

1. Uvod

U današnjem poslovanju građevinskih tvrtki sve je prisutnija svijest o vezi kvalitete i dugoročnog uspjeha na tržištu. Kvaliteta se smatra važnom za suvremene organizacije, jer povećava konkurentnost i proizvodnost, a smanjuje troškove, te osigurava dugoročne odnose s klijentima [1]. Suvremene tvrtke opstojе pod utjecajem brojnih faktora koji potječu iz vanjske okoline i iz interne cjeline tvrtke. Kako bi pravodobno odgovorila na izazove tržišta, tvrtka mora unaprijediti efikasnost i efektivnost svojih proizvoda, procesa, usluga i raditi na osposobljavanju zaposlenika. Kvaliteta proizvoda dugo je bila definirana kao podudarnost značajki proizvoda i usluga sa specifikacijama u ugovoru ili u tehničkoj dokumentaciji. Kvaliteta projekta definirana je kao ispunjenje dogovorenih uvjeta za projekt [2, 3]. Jedno od istraživanja pokazuje da kvaliteta, sigurnost i rizik nisu direktni problemi, ali oni indirektno proizilaze iz organizacije, vremena i resursa koji sudjeluju u realizaciji projekta [4]. Upravljanje kvalitetom je postalo osobito važno kod izgradnje građevina. [4]. Ako se upravlja kvalitetom na pravi način, može se olakšati uspjeh projekta i organizacijske održivosti [7]. Brojna istraživanja pokazuju da su uzroci neuspjeha projekta neadekvatna procjena rizika i upravljanja kvalitetom [6]. Prema Olgwueleki [7], upravljanje projektima se može poboljšati kroz proces upravljanja kvalitetom, a pravilnim upravljanjem projektima može se olakšati ostvarivanje kvalitete projekta. Nadalje, kontrolom ključnih faktora kvalitete moguće je kontrolirati ostvarenje krajnje kvalitete proizvoda, tj. građevinskog objekta. Stoga ovaj rad i želi istražiti važnost faktora kvalitete procesa upravljanja projektom u različitim fazama građevinskog projekta, od strane različitih sudionika projekta, kao i rangiranje faktora kvalitete od strane različitih sudionika projekta. To će omogućiti različitim sudionicima promatranje i analiziranje različitih faktora, a time i lakši odabir povoljnoga pristupa za povećanje kvalitete isporučenog proizvoda određene faze. Ovaj rad prikazuje prvu fazu istraživanja, važnosti ključnih faktora kvalitete tijekom tri faze građevinskog projekta, te četvrtom fazom monitoring i kontrola, koja se odvija paralelno. U radu se daje pregled literature u vezi sa spoznajama o projektu, fazama projekta i upravljanju projektom, te utjecaj kvalitete procesa na

kvalitetu proizvoda. Istraživanje je provedeno u građevinskim tvrtkama u Bosni i Hercegovini (BiH) i Hrvatskoj (RH).

2. Pregled literature

2.1. Projekt i faza projekta

Projekt je operacija ograničena vremenom i troškovima kojom se realizira niz definiranih rezultata (polje za ispunjenje ciljeva projekta) na osnovi normi i zahtjeva kvalitete [2]. Kerzner [8] definira projekt kao bilo koji niz aktivnosti i zadaća koje imaju određeni cilj, koji treba ispuniti određene specifikacije, imaju određen početak i kraj, ograničena financijska sredstva, troše resurse (i ljudske i tehničke) te su višefunkcionalne.

Svaki projekt, uključujući i građevinski, ima određene faze čija je podjela različita s obzirom na različite autore. Podjela projekta na faze prikazana je u tablici 1. Faza koncipiranja podrazumijeva pokretanje projekta i uključuje identificiranje potreba i mogućnosti, određivanje alternativa i organizacije projekta. Faza planiranja/definiranja sadrži izradu planova i skica, detaljno projektiranje i izradu cjelokupnog plana. Faza izvođenja/izvršenja predstavlja izvršenje i koordinaciju svih aktivnosti i resursa da bi se završio projekt. Faza/process, koja traje uz sve ostale faze odnosi se na monitoring i kontrolu, a uključuje redovito promatranje, kontroliranje i evidentiranje aktivnosti koje se odvijaju tijekom projekta i pružanje povratnih informacija. Faza zatvaranja projekta sadrži završne aktivnosti i zadatke da bi se ostvarili projektni ciljevi koji su u međusobnoj ovisnosti [9-12].

U ovom istraživanju analizirane su faze: iniciranje / koncept, planiranje / definiranje, izvođenje / izvršenje, praćenje i kontrola. Faza zatvaranje projekta nije analizirana, jer promatrani faktori kvalitete na tu fazu nemaju velik utjecaj.

Razvoj tržišnih odnosa i usklađenost s rastućim zahtjevima potrošača za bolje, funkcionalne, komplementarne proizvode i informacije, ciljevi su i politika tvrtki što je preduvjet za njihov razvoj. Prema tome, kvaliteta bilo kojeg proizvoda (bez obzira na industrijsku granu) ovisi o kvaliteti procesa [8]. U građevinarstvu bi tako na kvalitetu izgrađenog objekta direktno trebala utjecati kvaliteta procesa upravljanja projektom.

Tablica 1. Podjela projekta na faze/procese

Izvor - autor	Faze-procesi projekta
Project Managment Institute, 2013. [9]	pokretanje / koncipiranje, planiranje / definiranje, izvođenje / izvršenje, monitoring i kontrola, zatvaranje projekta
C.M.M. Chin, A.C. Spowage, E.H. Yap, 2012. [13]	iniciranje / koncepcija, definiranje, planiranje i zatvaranje
PRINCE2, 2002. [14]	iniciranje, pokretanje, usmjeravanje, kontrola, upravljanje isporukama i finalizacija
eGovernment, 2006. [15] 123 metoda [16]	iniciranje, planiranje / priprema, izvršenje, finalizacija / završetak
J. Highsmith, 2004. [17]	isplanirati viziju, nagađanje, istraživanje, prilagođavanje, zatvaranje

2.2. Kvaliteta i ključni faktori kvalitete procesa upravljanja projektom

Kvaliteta nekog proizvoda ili usluge određuje odnos želja i potreba korisnika i njihove provedbe od strane proizvođača [18]. Očito je da je zadnjih dvadesetak godina kvaliteta kao značajka proizvoda/usluga postala posebno tržišno zastupljena i promicana. Danas je kvaliteta dobila primarno mjesto među pokazateljima tržišne uspješnosti neke organizacije ispred brojnih mjerljivih parametara kao što su produktivnost, rentabilnost, likvidnost, uposlenost kapaciteta i sl. Brojni su oni koji ovaj fenomen povezuju s intenzivnim trendom promjene odnosa kupca prema kvaliteti. Da bi ostali u tržišnoj utakmici, i proizvođači su se morali prilagoditi takvom shvaćanju. Istraživanja pokazuju kako je danas uobičajeno da 80 do 90 % kupaca/korisnika na prvo mjesto karakteristika proizvoda stavljaju kvalitetu. Zbog toga ne čudi da se ovo stoljeće smatra stoljećem kvalitete, a kvaliteta najznačajnijim fenomenom našeg doba [19].

Različiti autori daju različite definicije šta je to kvaliteta. Prema ISO 9000:2000 [18], to je stupanj do kojeg skup međusobno ovisnih karakteristika proizvoda / usluge zadovoljava kupca. Za Deminga kvaliteta je rješenje problema, a za Jurana [20] primjerenost za uporabu, dok Corsby smatra da je besplatna, ali nije poklon [20].

Postupci pri upravljanju kvalitetom uključuju: planiranje kvalitete, što podrazumijeva postavljanje ciljeva kvalitete, identificiranje kupca, otkrivanje potreba kupca, razvoj značajki proizvoda, razvoj značajki procesa, postavljanje kontrole procesa, prijenos na operacije. Osim toga, osiguranje kvalitete bazira se na izboru

predmeta kontrole, izboru mjerne jedinice, postavljanju ciljeva, kreiranju osjetnika, mjerenju stvarne učinkovitosti, tumačenju različitosti, djelovanju na različitosti. U fazi poboljšanja kvalitete dokazuju se potrebe, identificira project i organiziraju projektni timovi, dijagnosticira uzrok, propisuju popravne radnje, bavi se otporima prema promjenama, kao i kontroliranjem radi zadržavanja prednosti [9].

U svijetu su najzastupljenija sljedeća dva pristupa kvaliteti: prvi koji predstavlja implementaciju jednog od sustava upravljanja kvalitetom, kao što su: ISO 9000, TQM (Total Quality Management), Six Sigma, Kaizen, 5S, Metodologija dvadeset ključeva, ili drugi koji podrazumijeva jednostavno okretanje ka kvaliteti u svim aspektima poslovanja organizacije. U oba slučaja, jedan od prvih koraka je analiza ključnih faktora [21].

Ključni faktori kvalitete kao faktori kvalitete procesa tijekom različitih faza građevinskog projekta te samo upravljanje projektima bitni su da bi se vidjelo koliko utječu na kvalitetu izgrađenog objekta.

Nakon pregleda i analize literature uočeno je da različiti autori u različitim istraživanjima ne definiraju podjednako faktore koji utječu na upravljanje kvalitetom (tablica 2.), ali nisu pronađeni podatci ili informacije o faktorima kvalitete procesa upravljanja projektima [4, 5, 7, 22, 23]. Faktori u tablici 2. su identificirani kao faktori procesa (proces upravljanja projektima) i proizvoda koji su odabrani i dopunjeni (nakon analize i konzultacija sa sveučilišnim profesorima). Nadalje, među svim faktorima kvalitete koji se nalaze u literaturi, nisu pronađeni nikakvi podatci o tome kakav utjecaji faktori imaju u različitim fazama projekta, a posebno ne iz različitih perspektiva sudionika - što ovo istraživanje čini

Tablica 2. Faktori kvalitete

Autor	Faktori kvalitete
C. Ogwueleka, 2013.	nadzor nad projektom, uključenost zaposlenika, stručnost i sustavi osposobljavanja uključenih u projekt, nepotpune ili netočne procjene troškova, usmjerenost na kupca/klijenta, organizacijske sposobnosti, komunikacija, kontinuirano poboljšanje, tumačenje očekivanja kupca/klijenta, politika kvalitete, promjene tijekom realiziranja projekta, dostupnost resursa, projektno okruženje, provedba odnosa vrijeme i trošak, neponovljivost odnosno jedinstvenost projekta, organizacijske sposobnosti
N.H. Husin, H. Adnan, K. Jusoff, 2008.	stručnost, znanje i izobrazba, netočan/nepotpun predračun, posvećenost upravljanju, koordinacija među sudionicima projekta, promjene/varijacije tijekom realiziranja projekta, nepravilno planiranje, neadekvatan raspored projekta
D. Joaquin, D. Hernandez, E. Aspinwall, 2008.	kontinuirano poboljšanje, politika kvalitete, dostupnost resursa
P.L.T. Hoonakker, 2006.	uključenost zaposlenika, usmjerenost na kupca/ klijenta, komunikacija, tumačenje očekivanja kupca
E.A.P.C. Chan, C.M. Tam, 2000.	dobavljačevo upravljanje kvalitetom, kompleksnost projekta, dostupnost resursa, projektno okruženje, jedinstvenost projekta

Tablica 3. Ključni faktori kvalitete

F1	planiranje i kontrola	F5	podrška top menadžmenta	F9	politika kvaliteta
F2	uključenost, timski rad	F6	kommunikacija	F10	dostupnost resursa
F3	stručnost, znanje	F7	kontinuirano poboljšanje	F11	dobavljačevo upravljanje kvlitetom
F4	usmjerenost na kupca	F8	koordinacija među sudionicima		

relevantnim. U pojedinim slučajevima ti su faktori povezani ili su u usporedbi s faktorima koji utječu na upravljanje sigurnošću građevinskih projekata, ali nije se našao nikakav podatak o njihovu utjecaju u različitim fazama građevinskog projekta, a posebno ne iz različitih perspektiva sudionika – što ovo istraživanje čini relevantnim za sadašnje spoznaje. U predhodnim istaživanjima [12] identificirano je 11 faktora kvalitete koji su prikazani u tablici 3., i oni su prihvaćeni i primijenjeni u daljnjim istraživanjima. Analizira se važnost faktora kvalitete koji utječu na kvalitetu procesa, odnosno na kvalitetu procesa upravljanja projektom.

3. Hipoteze istraživanja

Literatura koja se bavi upravljanjem projektima identificira i podržava tri kriterija ili cilja za procjenu uspješnosti projekta poznata kao "željezni trokut": vrijeme, troškovi i kvaliteta. Za prva dva cilja postoji niz egzaktnih metoda za planiranje i kontrolu. Kvalitetu projekta, kao treću dimenziju "željeznog trokuta", znatno je teže definirati, procijeniti te planirati i kontrolirati [25]. Turner [26] je među nekolicinom autora koji jasnije definiraju kvalitetu projekta, a sastoji se od dvije dimenzije: kvalitete proizvoda i kvalitete procesa, što predstavlja i okosnicu istraživanja u kojem će se proučavati utjecaj kvalitete procesa na kvalitetu proizvoda. U istraživanju se pretpostavlja da različiti sudionici u projektu (investitor, izvođač/podizvođač ili voditelj projekta/konzultant/projektant) različito percipiraju važnost pojedinih faktora kvalitete, pa ih time i različito rangiraju tijekom različitih faza građevinskog projekta. Zbog tih razloga postavljene su sljedeće hipoteze:

H1: ključni faktori kvalitete različito se rangiraju zbog različitih gledišta sudionika;

H2: tijekom pojedinih faza građevinskog projekta može se uočiti različita važnost faktora kvalitete zbog različitih gledišta sudionika.

4. Metodologija istraživanja

Nakon pregleda literature, analize i konzultacija znanstvenicima iz ovog područja, odabrani su ključni faktori kvalitete procesa upravljanja projektima za daljnja istraživanja, [12]. Provedeno je anketiranje u BiH i Hrvatskoj, a nakon toga je izvršena analiza rezultata i donošenje zaključaka. U anketama su uzete u obzir faze koncipiranja, definiranja i planiranja, izvođenja te monitoringa i kontrole (koja se izvodi paralelno s fazom izvođenja/izvršenja) kao faze koje su prisutne u građevinskim projektima. Njihov će se utjecaj dalje analizirati u nastavku osim faze zatvaranja projekta. Podatci dobiveni analizom literature i anketnim upitnicima upotrijebljeni su za analiziranje i dokazivanje hipoteza koje su postavljene, [12].

4.1. Anketni upitnik i statističke metode

Nakon što su odabrani ključni faktori kvalitete za građevinski sektor u BiH i Hrvatskoj, sastavljen je anketni upitnik. Prvi dio tog upitnika sadrži pitanja vezana za ključne faktore kvalitete, čija se važnost ocjenjivala prema Likertovoj ljestvici ocjenjivanja (1 – nije važno, ..., 5 – najvažnije). Zatim je svakom pojedinom ključnom faktoru kvalitete dodijeljena faza projekta (koncipiranje, definiranje i planiranje, izvođenje, monitoring i kontrola) za koju se smatralo da je najvažnija. Anketni upitnik je e-poštom poslan pomoću mrežne aplikacije *docs.google.com* – tijekom travnja – studenog 2014. u BiH i Hrvatskoj (BiH: travanj-srpanj, RH: rujanj-studenj). Ispunjena su bila 154 upitnika (8,52 % poslanih upitnika). Anketa se sastoji od pet dijelova. Prvi dio sadrži opća pitanja, drugi i treći (po fazama projekta) sadrži pitanja o upravljanju projektima, kvaliteti i uspjehu projekta, četvrti analizira faktore kvalitete i peti analizira faktore uspjeha. Napravljeno je rangiranje (eng. *Relative Importance Index* – RII) ključnih faktora kvalitete s gledišta investitora, izvođača, voditelja projekta koji imaju dugogodišnja iskustva kao sudionici projekata [27, 28]. Rangiranje RII je napravljeno prema izrazu (1):

$$RII = \frac{\sum w}{A \times N} \quad (1)$$

gdje je:

$\sum w$ – suma ocjena datih pojedinom faktoru

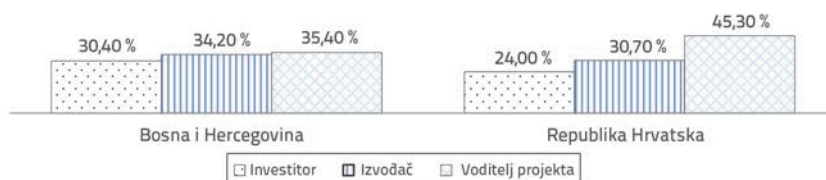
A – maksimalna ocjena za pojedini faktor

N – ukupan broj ispitanika.

RII je u intervalu $0 \div 1$. Kada se koristi uobičajena ljestvica ocjenjivanja pri istraživanju, mnogi zagovaraju taj način rangiranja, jer što je RII veći to se smatra važniji faktor kvalitete. Ovu metodu primjenjuju različiti autori u sličnim slučajevima, ali ne i istim, jer u literaturi nisu pronađeni slučajevi slični ovom koji je predmet istraživanje.

4.2. Uzorak ispitanika i rezultati

U istraživanju su sudjelovali investitori građevinskih projekata, građevinski inženjeri i arhitekti. Od 154 primljena i ispunjena anketna upitnika, 79 je bilo iz Bosne i Hercegovine, a 75 iz Hrvatske. Podatci o radnom iskustvu ispitanika pokazuju da neki imaju manje od 5 godina (5 %), između 5 i 10 godina (25 %), između 11 i 15 godina (31 %), između 16 i 20 godina (16 %) i neki



Slika 1. Udio ispitanika po grupama

više od 21 godine (23 %). To otkriva da većina ispitanika ima više od 10 godina radnog iskustva u građevinarstvu, pa su njihova bogata iskustva iznimno važna za ovo istraživanje. Istraživanje pokazuje da 68 % ispitanika ima iskustvo i u visokogradnji i niskogradnji.

Na slici 1. prikazan je postotni udio ispitanika po grupama investitor, izvođač/podizvođač, voditelj projekta/konzultant/projektant u BiH i RH koji su ispunili anketni upitnik.

5. Razmatranje rezultata

Prikazat će se rezultati rangiranja faktora kvalitete (tablica 4.) i analiza važnosti pojedinih faktora koji utječu na upravljanje kvalitetom projekta po fazama projekta i prema grupama investitor, izvođač, voditelj projekta. U ovom slučaju RII - rang važnosti mjeri percepcije ispitanika.

Rezultati istraživanja su pokazali da svi sudionici u BiH i RH smatraju kako je najvažniji faktor za kvalitetu procesa upravljanja projektima koordinacija među sudionicima (RII = 0,805; 0,872). Ogrwueleka [7] u istraživanju faktora kvalitete (koji se promatraju u ovom istraživanju) rangira na sljedeći način: uključenost

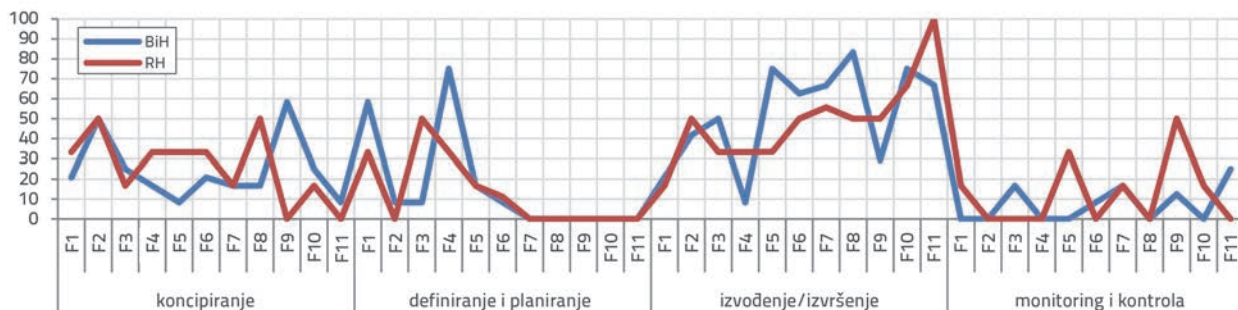
zaposlenika, stručnost/ znanje, usredotočenost na kupca, klijenta / zadovoljstvo kupaca, komunikacija, što je različito u usporedbi s rangiranjem faktora ovog istraživanja. Ostala rangiranja su međusobno različita. Primjerice u BiH investitori smatraju da su najvažniji faktori podrška top-menadžmenta (RII = 0,842), planiranje i kontrola (RII = 0,833), stručnost, znanje (RII = 0,825), koordinacija među sudionicima (RII = 0,817). Izvođači smatraju da su najvažniji: dostupnost resursa (RII = 0,800), komunikacija (RII = 0,785), koordinacija među sudionicima (RII = 0,741), dobavljačevo upravljanje kvalitetom (RII = 0,802), a voditelji projekta smatraju da su im najvažniji: koordinacija među sudionicima (RII = 0,821), stručnost, znanje... (RII = 0,807), komunikacija (RII = 0,807), planiranje i kontrola (RII = 0,786). Razlika u gledištima postoji kod faktora "podrška top-menadžmenta", i to između investitora i izvođača i investitora i voditelja projekta. U Hrvatskoj investitori smatraju da su najvažniji faktori kontinuirano poboljšanje (RII = 0,800), koordinacija među sudionicima (RII = 0,800), dostupnost resursa (RII = 0,800), uključenost, timski rad... (RII = 0,789), izvođači: koordinacija među sudionicima (RII = 0,887), planiranje i kontrola (RII = 0,800), stručnost, znanje... (RII = 0,800), komunikacija (RII = 0,800), a voditelji projekta da su to: koordinacija

Tablica 4. RII i rang faktora kvalitete s gledišta različitih sudionika u BiH i RH

Sudionici u projektu Faktori kvalitete	Svi sudionici		Investitor		Izvođač		Voditelj projekta	
	BIH	RH	BIH	RH	BIH	RH	BIH	RH
	RII	RII	RII	RII	RII	RII	RII	RII
	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang	Rang
F1 - Planiranje i kontrola	0,770	0,813	0,833	0,767	0,696	0,809	0,786	0,853
	4	3	2	7	10	2	4	3
F2 - Uključenost, timski rad...	0,739	0,765	0,767	0,789	0,748	0,713	0,707	0,788
	6	7	6	4	5	10	8	6
F3 - Stručnost, znanje...	0,787	0,832	0,825	0,778	0,733	0,800	0,807	0,882
	3	2	3	5	7	2	2	2
F4 - Usmjerenost na kupca...	0,684	0,709	0,683	0,678	0,704	0,696	0,664	0,735
	11	10	9	10	9	11	10	8
F5 - Podrška top menadžmenta	0,739	0,725	0,842	0,767	0,674	0,722	0,714	0,706
	6	9	1	7	11	9	7	10
F6 - Komunikacija	0,792	0,816	0,783	0,778	0,785	0,800	0,807	0,847
	2	3	5	5	2	2	2	4
F7 - Kontinuirano poboljšanje	0,716	0,789	0,683	0,800	0,711	0,774	0,750	0,794
	10	5	9	1	8	5	5	5
F8 - Koordinacija među sudionicima	0,805	0,872	0,817	0,800	0,778	0,887	0,821	0,900
	1	1	4	1	3	1	1	1
F9 - Politika kvalitete	0,724	0,728	0,683	0,733	0,741	0,739	0,743	0,718
	8	8	9	9	6	7	6	9
F10 - Dostupnost resursa	0,776	0,800	0,767	0,833	0,800	0,757	0,693	0,776
	5	6	6	1	1	6	9	7
F11 - Dobavljačevo upravljanje kvalitetom	0,719	0,680	0,733	0,622	0,763	0,696	0,664	0,700
	9	11	8	11	4	7	10	11

među sudionicima ($R_{II} = 0.900$), stručnost, znanje... ($R_{II} = 0,882$), planiranje i kontrola ($R_{II} = 0,853$), komunikacija ($R_{II} = 0,847$). Razlika u gledištima postoji kod faktora "stručnost, znanje...", i to između investitora i izvođača, voditelja projekta i izvođača, ali također i kod faktora "koordinacija među sudionicima" između investitora i voditelja projekta.

Na osnovi analiza pokazalo se da postoje očite razlike u shvaćanju važnosti svakog pojedinačnog ključnog faktora kvalitete tijekom faza projekta i od strane različitih sudionika u projektu (slike 2. do 5.). Za faktor F1 (planiranje i kontrola) u BiH investitori, izvođači i voditelji projekta smatraju da je za fazu definiranja i planiranja ovaj faktor najvažniji, dok u



Slika 2. Vaznost ključnih faktora prema investitoru u BiH i RH



Slika 3. Vaznost ključnih faktora po fazama projekta prema izvođaču... u BiH i RH



Slika 4. Vaznost ključnih faktora po fazama projekta prema voditelju projekta... u BiH i RH



Slika 5. Vaznost ključnih faktora po fazama projekta prema svim sudionicima u BiH i RH

RH investitori smatraju da je podjednako važan za fazu koncipiranja, definiranja i planiranja. Izvođači smatraju da je to izvođenje/izvršenje, a voditelji projekta da je najvažnije definiranje i planiranje. Faktor F2 (uključenost, timski rad), za sve je sudionike u BiH i RH najvažniji za fazu izvođenja/izvršenja. Faktor F3 (stručnost, znanje) za izvođače i voditelje projekta obiju država najvažniji za fazu izvođenja/izvršenja, što smatraju i investitori u BiH, a u RH je to faza definiranja i planiranja. Faktor F4 (usmjerenost na kupca) investitori u obje države smatraju da je najvažniji za fazu definiranja i planiranja, izvođači iz BiH i voditelji projekata RH smatraju da je to faza definiranja i planiranja, a izvođači RH i voditelji projekta BiH daju je to faza koncipiranja. Za F5 jedino investitori u RH smatraju da je najvažniji za fazu definiranja i planiranja, dok ostali sudionici smatraju da je to faza izvođenja/izvršenja. Razlike kod F9 se javljaju između sudionika, tako da investitori u BiH smatraju najvažnije za fazu definiranja i planiranja, a u RH za fazu koncipiranja i fazu monitoringa i kontrole koja je paralelna s fazom izvođenja/izvršenja (slike 2. do 4.). Svi ispitanici (prema menadžerskim perspektivama) u BiH i RH smatraju da je faza izvođenja/izvršenja najvažnija za kvalitetu procesa, pa i najveći broj faktora ocijenili kao najvažnije za tu fazu, pošto i sama faza izvršenja traje najduže u životnom ciklusu projekta, a i ključni faktori koji su ocjenjivani direktno utječu na projekt u ovoj fazi. Razlike u važnosti su vidljive kako između pojedinih faktora, faza projekta, tako i između država (slike 2. do 5.). Svi sudionici smatraju da su ključni faktori najvažniji za fazu izvođenja/izvršenja, i to prema ispitanicima iz BiH (RH) to su: F8, F10 i F6 (F11, F10 i F8). Ispitanici u BiH (RH) za fazu koncipiranja smatraju: F2, F9 i F4 (F2, F9 i F4), za fazu definiranja i planiranja: F4, F1 i F5 (F4, F1 i F3), za izvođenje/izvršenje: F8, F10, F6 (F11, F10 i F8), a za monitoring i kontrolu: F9, F11, F7 (F9, F7 i F5) (slika 5.).

6. Zaključak

Rezultati istraživanja pokazali su da različito rangiraju ključne faktore kvalitete različiti sudionici u projektu, kako u Bosni i Hercegovini, tako i u Hrvatskoj. Prva četiri rangirana faktora (F8 - koordinacija među sudionicima, F6 - komunikacija, F3 - stručnost, znanje, F1 - planiranje i kontrola) ista su i u BiH i RH, ali ne s istim redoslijedom, što pokazuje da nije velika razlika u poimanju važnosti faktora odnosno njihovog rangiranja u zemljama u kojim se provodila analiza (tablica 4). Važnost svakog pojedinačnog faktora kvalitete za faze projekta za sudionike u projektu nije se pokazala ekstremno različita među ispitanicima u BiH i RH. Potpuno jednako mišljenje imali su o faktorima F6 - komunikacija, F7 - kontinuirano poboljšanje, F8 - koordinacija među sudionicima, F10 - dostupnost resursa, F11 - dobavljačevo upravljanje kvalitetom, a važnost, za ostale faktore se razlikovala. Prema važnosti, faktori za fazu npr. koncipiranja, za investitora u BiH su F9, F2, u RH F2, F8, za izvođača iz BiH su F2 i F1, iz RH su F4, F1, a za voditelja projekta iz BiH su F2, F4, a iz RH su F4 i F5. Kroz provedeno istraživanje se pokazalo da pojedini sudionici u projektu smatraju da se važnost pojedinih faktora kvalitete u cjelokupnom projektu i fazama projekta djelomično razlikuje, što također potvrđuje kako se tijekom pojedinih faza građevinskih projekata može različita važnost faktora kvalitete uvidjeti s različitim upravljačkih gledišta, što potvrđuje postavljene hipoteze.

Prikazani rezultati mogu pomoći sudionicima u građevinskim projektima kako bi se mogli usredotočiti na ključne faktore kvalitete koji su za faze u kojim oni sudjeluju ocijenjeni važnim ili njihovim rangiranjem za kompletan projekt, te ih koristiti kao pokazatelje i tako usmjeravati projekt prema ostvarenju konačne kvalitete proizvoda (izgrađenog objekta). Time će se uštedjeti energija na pronalaženju i prepoznavanju istih, a usredotočiti se na zadovoljene postavljenih ciljeva. Daljnja istraživanja će se usredotočiti na modeliranje ključnih pokazatelja kvalitete procesa i pokazatelje konačne kvalitete proizvoda, tj. građevine.

LITERATURA

- [1] Dolaček-Alduk, Z., Mikulić, D., Radujković, M.: Quality cost management model for construction projects, *GRAĐEVINAR*, 61 (2009) 2, pp. 147-159.
- [2] IPMA (International Project Management Association), ICB – IPMA Competence Baseline, Version 3.0., 2006.
- [3] Dolaček-Alduk, Z., Mikulić, D., Radujković, M.: Upravljanje kvalitetom u projektom usmjerenom građevinskom poslovanju, *GRAĐEVINAR*, 59 (2007) 3, pp. 209-218.
- [4] Hoonakker, P.L.T.: Quality management in Construction Industry, *Proceedings of ASQ World Conference on Quality and Improvement*, Milwaukee, WI, USA, pp. 1-9, 2006.
- [5] Husin, N.H., Adnan, H., Jusoff, K.: Management of Safety for Quality Construction, *Journal of Sustainable Development*, pp. 41-47, 2008.
- [6] Ling, F.Y.Y., Liu, M., Woo, Y.C.: Construction fatalities in Singapore, *International Journal of Project Management*, 27 (2009) 7, pp. 717-726, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.11.002>
- [7] Ogwueleka, A.C.: A Review of Safety and Quality Issues in the Construction Industry, *Journal of Construction Engineering and Project Management*, 3 (2013) 3, pp. 42-48, <https://doi.org/10.6106/JCEPM.2013.3.3.042>
- [8] Kerzner, H.: *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*, Eighth Edition. Hoboken, John Wiley & Sons, Inc, 2003.
- [9] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, Fifth Edition, Pennsylvania, USA, 2013.
- [10] Ljevo, Ž., Vukomanović, M.: Characteristic project management model found in construction companies of Bosnia and Herzegovina, *Technical Gazette*, pp. 689-696, 2013.
- [11] Ljevo, Ž.: *Istraživanje modela poslovnog procesa graditeljske prakse u visokogradnji na primjeru privrednog subjekta*, magistarski rad, Univerzitet u Sarajevu, Građevinski fakultet, Sarajevo, 2011.

- [12] Ljevo, Ž., Vukomanović, M., Rustempašić, N.: Assessing the influence of project management on quality in the construction industries of Bosnia and Herzegovina and Croatia, *12th International conference Organization, Technology and Management in Construction conference proceedings*, 2015.
- [13] Chin, C.M.M., Spowage, A.C., Yap, E.H.: Project Management Methodologies: A Comparative Analysis Participation, *Journal for the Advancement of Performance Information & Value*, 4 (2012) 1, pp. 106–118.
- [14] Office of Government Commerce, *Managing Successful Projects with PRINCE 2*. The Stationery Office, Norwich, UK, 2002.
- [15] Vlada Republike Crne Gore, *Metodologija za upravljanje eGOVERNMENT projektima*, Republika Crna Gora, 2006.
- [16] Method 123, <http://www.method123.com/project-lifecycle.php>
- [17] J. Highsmith, *Agile Project Management*, Boston, Addison- Wesley, 2004.
- [18] ISO Standard ISO 9001:2000, <http://www.iso.org/>
- [19] Flyvbjerg, B.: Quality control and due diligence in project management: Getting decisions right by taking the outside view, *International Journal of Project Management*, 31 (2013) 5, pp. 760–774, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.10.007>
- [20] QP Staff: Guru Guide, *Six thought leaders who changed the quality world forever*, Quality Progress, November, pp. 14–21, 2010.
- [21] Yung, P., Yip, B.: Construction quality in China during transition: A review of literature and empirical examination, *International Journal of Project Management*, 28 (2010) 1, pp. 79–91, <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.03.003>
- [22] Chan, A.P.C., Tam, C.M.: Factors affecting the quality of building projects in Hong Kong, *International Journal of Quality and Reliability Management*, 17 (2000) 4/5, pp. 423–441, <https://doi.org/10.1108/02656710010298445>
- [23] Joaquin, C.D., Hernandez, D., Aspinwall, E.: A framework for building quality into construction projects – Part I, *Total Quality Management*, pp. 1013–1028, 2008.
- [24] Radujković, M., Vukomanović, M., Burcar Dunović, I.: Application of key performance indicators in southeastern European construction, *Journal of Civil Engineering and Management*, 16 (2010) 4, pp. 521–530, <https://doi.org/10.3846/jcem.2010.58>
- [25] Marić, T., Radujković, M., Cerić, A.: Upravljanje troškovima, vremenom i kvalitetom izgradnje u građevinskim projektima, *GRAĐEVINAR*, 59 (2007) 6, pp. 485–493, 2007.
- [26] Turner, J.R.: Managing Quality. Chapter 16 In: Turner, Rodney, Simister, Stephen (Eds.), *Gower Handbook of Project management*, Gower Publishing, 2002.
- [27] Radujković, M., Vukomanović, M., Dolaček-Alduk, Z.: The use of project management software in construction industry, *Technical Gazette*, 19 (2012) 2, pp. 249–258.
- [28] Larsen, J.K., Shen, G.Q., Lindhard, S.M., Brunoe, T.D.: Factors Affecting Schedule Delay, Cost Overrun, and Quality Level in Public Construction Projects, *Journal of Management in Engineering*, 2016, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000391](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000391)